

# BEST AVAILABLE COPY

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-210207

(43)Date of publication of application : 23.08.1989

(51)Int.Cl.

B23B 47/26

B23Q 1/08

(21)Application number : 63-033188

(71)Applicant : TOYODA MACH WORKS LTD

(22)Date of filing : 16.02.1988

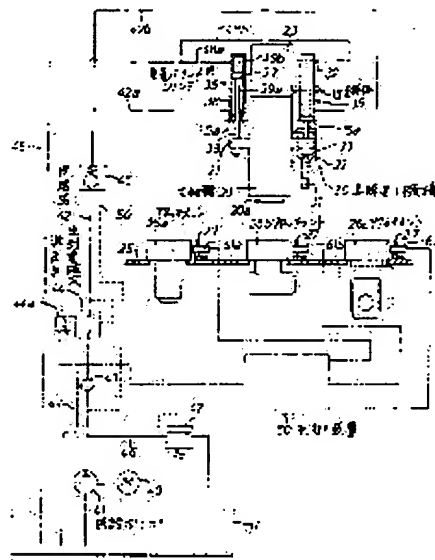
(72)Inventor : KAWASAKI TOSHIZO  
KIYOOKA KEIICHI  
NISHIDA YOSHIHIKO  
TOTAMA NOBUTO

### (54) SPINDLE HEAD BALANCING DEVICE OF PROCESSING MACHINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the positioning accuracy of a spindle head and the durability of an up-and-down feed mechanism by changing the fluid pressure applied to a weight balancing cylinder, depending on the presence of an attachment installed to the spindle head and the kind thereof.

CONSTITUTION: A control device 60 identifies the presence of attachments 26aW26c installed to a spindle head 20 and the kind thereof, based on the movements of detecting switches 61aW61c provided in connection with each attachment 26aW26c, or attachment installation order signals. The current of a value according to the identification is applied to a proportional electromagnetic pressure-reducing valve 44 to control the moving fluid pressure applied to a weight balancing cylinder 35 so as to have a value nearly balancing the total weights of the spindle head 20 and the attachments 26. Hence, the positioning accuracy of the spindle head and also the durability of an up-and- down feed mechanism 30 can be improved.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

## ⑫ 公開特許公報(A) 平1-210207

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)8月23日

B 23 B 47/26  
B 23 Q 1/088107-3C  
B-8107-3C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 加工機の主軸頭バランス装置

⑯ 特 願 昭63-33188

⑰ 出 願 昭63(1988)2月16日

⑱ 発 明 者	河 崎	壽 三	愛知県刈谷市朝日町1丁目1番地	豊田工機株式会社内
⑱ 発 明 者	清 岡	啓 一	愛知県刈谷市朝日町1丁目1番地	豊田工機株式会社内
⑱ 発 明 者	西 田	良 彦	愛知県刈谷市朝日町1丁目1番地	豊田工機株式会社内
⑱ 発 明 者	登 玉	紳 人	愛知県刈谷市朝日町1丁目1番地	豊田工機株式会社内
⑲ 出 願 人	豊田工機株式会社		愛知県刈谷市朝日町1丁目1番地	
⑳ 代 理 人	弁理士 長谷 照一		外1名	

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

加工機の主軸頭バランス装置

## 2. 特許請求の範囲

支持体に昇降可能に案内支持された主軸頭と、この支持体と主軸頭の間に設けられて同主軸頭を昇降させる昇降送り機構と、前記支持体と主軸頭の間に設けられた重量バランス用シリンダと、前記主軸頭に着脱自在に装着される異なる重量の複数種類のアタッチメントを備えてなる加工機において、供給ポンプを前記重量バランス用シリンダに連通してこれに前記主軸頭を含む昇降部の重量をバランスさせる作動流体圧を印加する供給路に設けた比例電磁式減圧弁と、前記主軸頭とこれに装着されたアタッチメントの合計重量に応じて前記比例電磁式減圧弁への印加電流を制御して前記作動流体圧を前記合計重量に応じた値とする制御装置を備えたことを特徴とする加工機の主軸頭バランス装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## (産業上の利用分野)

本発明は、加工機における主軸頭の重量をバランスさせる装置に関する。

## (従来技術)

支持体に昇降自在に案内支持された主軸頭の重量バランス装置には、支持体と主軸頭の間に重量バランス用シリンダを設け、主軸頭の重量を受ける側の作動室に、供給ポンプから減圧弁を通して主軸頭の重量に応じた一定圧力に制御された作動流体を印加するものがある。このような技術によれば主軸頭の重量がバランスされて昇降送り機構に加わる負荷が減少するので、主軸頭の位置決め精度を向上させ、昇降送り機構の耐久性を向上させることができる。

## (発明が解決しようとする課題)

主軸と交差する方向への孔明け加工を行う場合には主軸頭にアタッチメントを装着して加工を行うことがあるが、このアタッチメントの重量は前記従来技術の重量バランス用シリンダによってはバランスされないもので、昇降送り機構に加わる負

荷が増大する。そしてこのようなアタッチメントは主軸頭の重量に比して無視できない重量を有すると共にアタッチメントの種類により重量が異なり、また主軸頭にアタッチメントを装着せずに加工を行うこともあるので、前述のような主軸頭バランス装置を備えた加工機では、特定の状態を除き昇降送り機構に加わる過負荷を防止することができない。本発明は、主軸頭とこれに装着されたアタッチメントの合計重量に応じて重量バランス用シリンダに印加する作動流体圧を変えて、アタッチメントの有無またはその重量如何に拘わらず前記合計重量を常にバランスさせ、主軸頭の昇降送り機構に過負荷が生じないようにすることを目的とするものである。

(課題を解決するための手段)

このために、本発明による加工機の主軸頭バランス装置は、添付図面に例示する如く、支持体 15 に昇降可能に案内支持された主軸頭 20 と、この支持体と主軸頭の間には設けられて同主軸頭を昇降させる昇降送り機構 30 と、前記支持体 15 と

(3)

弁 44 に印加して、重量バランス用シリンダ 35 に印加される作動流体圧が主軸頭 20 とアタッチメント 26 の合計重量をほぼバランスさせる値となるように制御する。

(発明の効果)

上述のように、本発明によれば、重量バランス用シリンダに印加される作動流体圧が、主軸頭に装着されるアタッチメントの有無及びその種類に応じて変化し、主軸頭とアタッチメントの有無及びその種類如何に拘わらず常に主軸頭を含む昇降部の重量をほぼバランスさせることができる。従って主軸頭の昇降送り機構に過負荷が加わることはなくなり、主軸頭の位置決め精度を向上させ、昇降送り機構の耐久性を向上させることができる。

(実施例)

以下に添付図面により、本発明を門型マシンングセンタに適用した実施例の説明をする。

第 2 図に示す如く、床面上に設置したベッド 10 の両側には、上部が連結された一対のコラム 11、11 が設置され、このコラム 11、11 には

(5)

主軸頭 20 の間に設けられた重量バランス用シリンダ 35 と、前記主軸頭 20 に着脱自在に装着される異なる重量の複数種類のアタッチメント 26 を備えてなる加工機において、供給ポンプ 41 を前記重量バランス用シリンダ 35 に連通してこれに前記主軸頭 20 を含む昇降部の重量をバランスさせる作動流体圧を印加する供給路 42 に設けた比例電磁式減圧弁 44 と、前記主軸頭 20 とこれに装着されたアタッチメント 26 の合計重量に応じて前記比例電磁式減圧弁 44 への印加電流を制御して前記作動流体圧を前記合計重量に応じた値とする制御装置 60 を備えたことを特徴とするものである。

(作用)

制御装置 60 には、各アタッチメントと関連して設けた検出スイッチの作動あるいはアタッチメントの装着を指令する信号等に基づき、主軸頭 20 に装着されるアタッチメントの有無及びその種類を識別する信号が与えられる。制御装置 60 はこの識別信号に応じた値の電流を比例電磁式減圧

(4)

クロスレール 14 が上下方向移動可能に案内支持され、各コラム 11 に設けられて連動して作動する上下送りねじ 16 と上下送りモータ 17 により、水平状態を保った上下送りが与えられている。クロスレール 14 には支持体 15 が水平方向移動可能に案内支持されて横送りねじ 18 と横送りモータ 19 により横送りが与えられ、支持体 15 には主軸 20 a を駆動するモータ 23 を備えた主軸頭 20 が昇降可能に案内支持され、支持体 15 との間には設けた昇降送り機構 30 により昇降送りが与えられている。ベッド 10 上にはクロスレール 14 と直交する水平方向に移動可能にテーブル 13 が案内支持されて図略の水平送り機構により水平送りが与えられ、テーブル 13 の一端部に設けたアタッチメントマガジン 25 には複数のアタッチメント 26 (26 a ~ 26 c) が着脱可能に支持されている。各アタッチメント 26 は主軸頭 20 の下端に装着されてそれぞれ異なる加工を行うためのものであり、重量も相違している。本実施例においては、第 1 図に示す如く、アタッチメント

(6)

マガジン 25 には各アタッチメント 26 a ~ 26 c の近傍に取付具 27 を介して検出スイッチ 61 a ~ 61 c が設けられ、どのアタッチメント 26 が使用中であるかを検出するようになっている。また、各アタッチメント 26 の主軸頭 20 への着脱は、各部材 13、14、15、20 の送りを利用して自動的に行うようになっている。

第 1 図に示す如く、昇降送り機構 30 の昇降送りねじ 31 は支持体 15 に回転のみ可能に鉛直に軸支されて昇降送りモータ 32 により回転駆動され、この昇降送りねじ 31 は主軸頭 20 の突起部 22 に固定された送りナット 33 と螺合して主軸頭 20 に昇降送りを与えるようになっている。また支持体 15 と主軸頭 20 の間には、主軸頭 20 及びこれに取り付けられる部材を含む昇降部の重量をバランスさせる左右一対の重量バランス用シリンダ 35 が設けられている。主として第 1 図において主軸頭 20 の左側に示す断面図の如く、各重量バランス用シリンダ 35 のシリンダ 36 はブロック 15 a を介して支持体 15 の上面に固定さ

(7)

動流体の最高圧力を規制している。比例電磁式減圧弁 44 のリリーフポートはリリーフ通路 49 によりリザーバ 51 に連通され、またパイロット式チェック弁 45 のパイロット通路 50 はバイパス通路 46 への分岐部に連通されている。

比例電磁式減圧弁 44 は、重量バランス用シリンダ 35 の下側作動室 39 a に印加される作動流体圧を、ソレノイド 44 a に印加される制御電流に応じて変化させるものである。また、比例電磁式減圧弁 44 は、主軸頭 20 の下降により下側作動室 49 a から逆流する作動流体をリリーフ通路 49 からリザーバ 51 に排出し、これにより主軸頭 20 の昇降とは無関係に下側作動室 39 a 内の作動流体を制御電流に応じた所定の値に保つようになっている。なお、パイロット式チェック弁 45 は供給ポンプ 41 が作動している状態においては両方向に連通され、何等かの理由により供給ポンプ 41 が停止した場合には下側作動室 39 a からの作動流体の逆流を阻止して主軸頭の下降を防止するものである。

(9)

れ、このシリンダ 36 にはその内部を上下の作動室 39 b、39 a に分離するピストン 37 が嵌合され、このピストン 37 に固定されたピストンロッド 38 はシリンダ 36 の下端部を液密に貫通して下方に延びてその下端は主軸頭 20 左右の突出部 21 に固定されている。この一対の重量バランス用シリンダ 35 は、下側作動室 39 a に印加される作動流体圧を調整することにより、主軸頭 20 を含む昇降部の重量をバランスさせるものである。

各重量バランス用シリンダ 35 の下側作動室 39 a には、チェック弁 43、リリーフ付の比例電磁式減圧弁 44 及びパイロット式チェック弁 45 を設けた供給路 42 及びその分岐路 42 a、42 b を介してモータ 40 により駆動される供給ポンプ 41 が連結され、上側作動室 39 b は排出路 48 及びその分岐路 48 a、48 b を介してリザーバ 51 に連通されている。供給ポンプ 41 直後の供給路 42 からはリリーフ弁 47 を設けたバイパス通路 46 が分岐されて供給ポンプ 41 よりの作

(8)

制御装置 60 は各検出スイッチ 61 a ~ 61 c からの信号により、主軸頭 20 へのアタッチメント 26 の装着の有無及び装着されたアタッチメント 26 の種類を判断し、その状態における昇降部の重量をばらばらにする作動流体圧を重量バランス用シリンダ 35 の下側作動室 39 a に印加するのに必要な、比例電磁式減圧弁 44 のソレノイド 44 a への印加電流を選択し、または予め与えられた主軸頭 20 及び各アタッチメント 26 の重量に基づき演算して、これを出力するものである。

主軸 20 a に加工工具を直接取り付け加工を行う場合には、各検出スイッチ 61 a ~ 61 c は作動しないので、制御装置 60 は主軸頭 20 にアタッチメント 26 が装着されていないと判断し、駆動モータ 23 等を含む主軸等 20 の重量のみに基づき比例電磁式減圧弁 44 への印加電流を演算してソレノイド 44 a に印加する。これにより供給ポンプ 41 から重量バランス用シリンダ 35 の下側作動室 39 a に印加される作動流体圧は、主

(10)

軸頭 20 の昇降ストロークとは無関係に主軸頭 20 のみの重量をほぼバランスさせる値となり、主軸頭 20 の重量による負荷は昇降送り機構 30 には加わらない。アタッチメント 26 a を主軸頭 20 に装着し、そのアタッチメント主軸に加工工具を取り付けて加工を行う場合には、アタッチメント 26 a がアタッチメントマガジン 25 の取付位置から外されることにより検出スイッチ 61 a が作動するので制御装置 60 はアタッチメント 26 a が主軸頭 20 に装着されたと判断し、主軸頭 20 とアタッチメント 26 a の重量に基づき印加電流を演算してソレノイド 44 a に出力する。これにより下側作動室 39 a に印加される作動流体圧はアタッチメント 26 a の重量の分だけ増大してこの重量をバランスさせるものとなり、この場合にも昇降部の重量による負荷は昇降送り機構 30 に加わらない。アタッチメント 26 b または 26 c を装着した場合も、各重量に応じて下側作動室 39 a に印加される作動流体圧は変化し、昇降部の重量による負荷は昇降の送り機構 30 に加わら

ない。

上述の如く、本実施例によれば、使用されるアタッチメント 26 を検出する検出スイッチ 61 a ～ 61 c からの信号に基づき作動する制御装置 60 により、重量バランス用シリング 35 の下側作動室 39 a に印加される作動流体圧は、常に主軸頭 20 とアタッチメント 26 の合計重量をほぼバランスさせる値となるように制御されるので、アタッチメントの装着の有無及びその種類如何に拘わらず、主軸頭 20 を含む昇降部の重量を常にほぼバランスさせることができる。

なお、上記実施例においては、主軸頭 20 に装着されるアタッチメント 26 の有無及びその種類の識別を、各アタッチメント 26 の支持位置に設けた検出スイッチ 61 a ～ 61 b からの信号に基づいて行っているが、これに限られるものではなく、どのアタッチメント 26 を使用するかを指令する信号に基づいて行うようにしてもよい。

また、本発明は、上記実施例に示す門型のマシニングセンタに限らず、昇降する主軸頭を備えた

(11)

(12)

各種の加工機に実施することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

添付図面は本発明による加工機の主軸頭バランス装置の一実施例を示し、第 1 図は全体構成図、第 2 図は本実施例が適用された門型マシニングセンタの正面図である。

#### 符 号 の 説 明

15・・・支持体、20・・・主軸頭、26 (26 a ～ 26 c)・・・アタッチメント、30・・・昇降送り機構、35・・・重量バランス用シリング、41・・・供給ポンプ、42・・・供給路、44・・・比例電磁式減圧弁、60・・・制御装置。

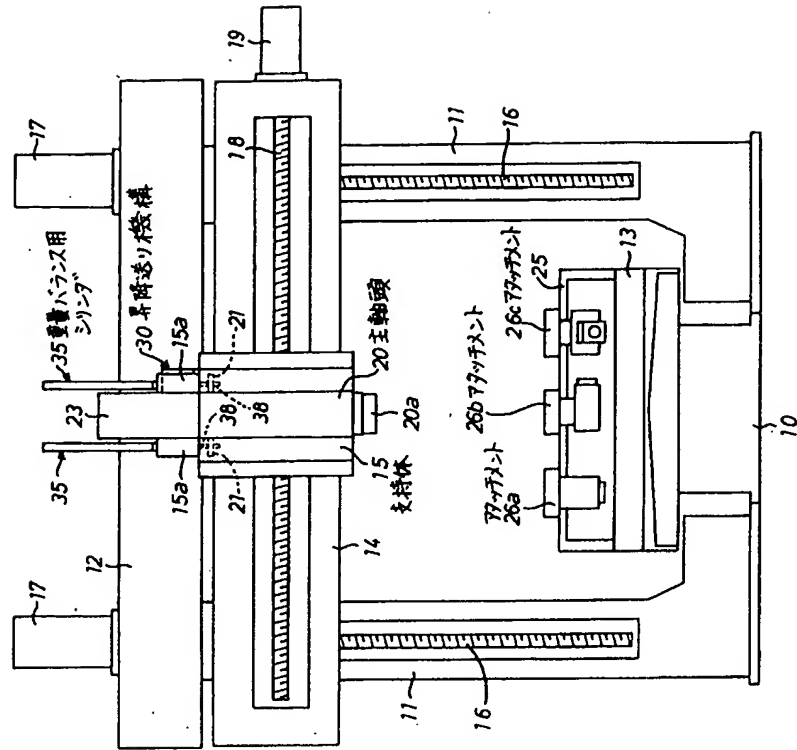
出願人 豊田工機株式会社

代理人 弁理士 長 谷 照 一

(外 1 名)

(13)

第 2 図



第 1 図

